

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11269811  
PUBLICATION DATE : 05-10-99

APPLICATION DATE : 23-03-98  
APPLICATION NUMBER : 10074223

APPLICANT : DIATEX CO LTD;

INVENTOR : EGUCHI TAKESHI;

INT.CL. : E01C 13/08

TITLE : ARTIFICIAL LAWN



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the napping property and abrasion-resistance of an artificial lawn by implanting pile threads made of a mixed resin compound including linear polyethylene having a density within a specified range and high density polyethylene in a range of respectively specified weight %.

**SOLUTION:** Pile threads composed of uniaxially orientated fiber made of a mixed resin compound including 5-80 wt.% of high density polyethylene to 95-20 wt.% of linear polyethylene having 0.918-0.940 g/cm<sup>3</sup> density are implanted to form an artificial lawn. These pile threads are tufted on a plain-woven base cloth 2 and a packing material is applied as a solid material and then dried to obtain a plurality of artificial lawns. Since the artificial lawn has a napping property and a high abrasion-resistance, top-dressing can be efficiently charged and it can be used in a favorable condition for a long period of time even if top-dressing is not charged.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-269811

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

E 0 1 C 13/08

識別記号

F I

E 0 1 C 13/00

B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-74223

(22) 出願日

平成10年(1998)3月23日

(71) 出願人 390019264

ダイヤテックス株式会社

東京都千代田区内神田2丁目15番4号

(72) 発明者 川端 秀昭

富山県黒部市杓掛2000番地 ダイヤテックス株式会社黒部工場内

(72) 発明者 江口 武

富山県黒部市杓掛2000番地 ダイヤテックス株式会社黒部工場内

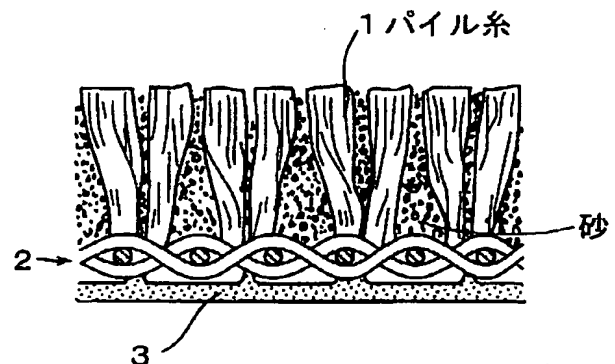
(74) 代理人 弁理士 宮田 信道

(54) 【発明の名称】 人工芝生

(57) 【要約】

【目的】 長期に亘りパイル系の自立性と耐摩耗性が共に優れ、しかも砂入れ作業性に優れた人工芝生の提供を目的とする。

【構成】 密度が0.918~0.940グラム/立方センチメートルの線状ポリエチレン95~20重量パーセントに対して、高密度ポリエチレン5~80重量パーセントを含有する混合樹脂組成物より成る一軸延伸条からパイル系(1)を構成し、植設したことを特徴とする砂入り人工芝生。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 密度が0.918～0.940グラム/立方センチメートルの線状ポリエチレン95～20重量パーセントに対して、高密度ポリエチレン5～80重量パーセントを含有する混合樹脂組成物より成る一軸延伸条からパイル糸(1)を構成し、植設したことを特徴とする人工芝生。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、天然芝生の様相及び機能を長期間に亘って人工的に表現する手段として開発された人工芝生に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、テニスコート、ゴルフ、ゲートボール、野球、サッカー等の練習場や競技場において人工芝生が多く採用されている。人工芝生は、図1の(イ)から(ハ)の如くポリプロピレン又はポリエステル等からなる織物や不織布等の基布2にパイル糸をタフトし、芝生状の外観を醸し出すようにパイル糸を成形したもので、本発明による人工芝生の様に表面に砂3を撒いて使用するものも存在する。従来のパイル糸には、ポリ塩化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリアミド、高密度ポリエチレン等に耐候性の良い顔料や光安定剤を添加した材料から成る一軸延伸テープを所望の形状に開繊し撚り加工を施した糸、又は同材料から成る異形断面のモノフィラメントを複数本撚り合わせた糸が用いられている。特にポリプロピレン製のパイル糸を用いた人工芝生は、砂入れ(人工芝生の表面に砂を撒き均一に整地する作業)の作業性や長期使用による褪色性及び耐候性等に優れ、加えてコスト面の優位性から汎く利用されてきた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ポリプロピレン製のパイル糸を用いた人工芝生には、使用に伴うストレスの積み重ねによってパイル糸の先端部がフィブリル化し摩滅する傾向が強いといった欠点がある他、更に改良を加えた高密度ポリエチレン製のパイル糸を用いた人工芝生について試験を実施したところ、耐摩耗性では前記ポリプロピレン製のパイル糸を用いた人工芝生より優れているものの、パイル糸の復元性の悪さが反映して倒伏しやすく、殊に、砂入れ作業でサンドスプレッダーを用いるとパイル糸が倒伏してしまい、所望の砂重量を均一に撒くことが困難になるという問題があった。

【0004】本発明は、上記実情に鑑みて成されたものであって、長期間に亘りパイル糸の自立性と耐摩耗性が共に優れ、しかも砂入れ作業性に優れた人工芝生の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために成された本発明による人工芝生は、密度が0.918～0.940グラム/立方センチメートルの線状ポリエ

チレン95～20重量パーセントに対して高密度ポリエチレン5～80重量パーセントを含有する混合組成物より成る一軸延伸条からパイル糸を構成し、植設したことを特徴とする。

【0006】上記の如くパイル糸を構成する一軸延伸条の材料たる混合樹脂組成物を成す素材として線状ポリエチレンと高密度ポリエチレンを選定し、線状ポリエチレンの密度並びに両素材の配合割合を適正值とすることにより、人工芝生におけるパイル糸の耐摩耗性と起立性を高めるものである。

【0007】前記目的を達成し得る線状ポリエチレンとしては、エチレンとC4～C10 $\alpha$ -オレフィン、例えばブテン-1、オクテン、ヘキセン等より成る1種類又はそれ以上の共単量体との共重合体或いは該共重合体の混合物であって、その密度(JIS K7112)が0.918～0.940グラム/立方センチメートルのものが挙げられる。その中でも0.920グラム/立方センチメートル以上のものは、曲げ回復性、引張強度及び耐摩耗性に望ましく、殊に0.930グラム/立方センチメートル以上であれば、前記各特性においてより良好な結果が期待できる。反面、0.918グラム/立方センチメートルより低い密度の線状ポリエチレンを用いると砂入れの作業性及び耐摩耗性が劣り、密度が0.940グラム/立方センチメートルを越えた線状ポリエチレンを用いると耐摩耗性が劣ることとなる。

【0008】又、商品価値の高い人工芝生を得るに適した線状ポリエチレンのメルトフローレート(JIS K7210)は、経験則より0.3～10.0グラム/10分間の範囲であり、好ましくは0.5～5.0グラム/10分間である。即ち、メルトフローレートが0.3グラム/10分間より低い例では、パイル糸を構成する人工芝生用原糸の表面に凹凸の荒れが発生して外観が損なわれ易く、メルトフローレート10.0グラム/10分間を越えた例では、人工芝生用原糸の素材として十分な強度が得られておらず耐摩耗性も劣っている。

【0009】一方、前記線状ポリエチレンと配合する高密度ポリエチレンとしては、高密度ポリエチレンの単体重合体、プロピレンやブテン等との共重合体が好ましいが、前記人工芝生用原糸としての物性を損なわない範囲でこれらを混合した物であっても良い。高密度ポリエチレンについてのメルトフローレート(JIS K7210)は、0.3～20.0グラム/10分間が適適な範囲であり、好ましくは0.5～15.0グラム/10分間である。この高密度ポリエチレンにあっても、メルトフローレートが0.3グラム/10分間より低い例では、前記のごとく人工芝生用原糸としての外観が損なわれ易く、メルトフローレート20.0グラム/10分間を越えた例では十分な耐摩耗性が得られていない。

【0010】前記目的を達成するために必要な両者の配合割合は、線状ポリエチレン95～20重量パーセントに対

して高密度ポリエチレン5~80重量パーセントであると考えられ、線状ポリエチレン90~30重量パーセントに対して高密度ポリエチレン10~70重量パーセントであれば確実な効果が得られる。高密度ポリエチレンが5重量パーセントより低い例では素材の柔軟性が過度に増し、一軸延伸されたテープを割織することが困難となっている。また、80重量パーセントを越えた例では耐摩耗性に優れたパイル糸が得られていない。

【0011】前記線状ポリエチレンと高密度ポリエチレンとの混合樹脂組成物には各々必要に応じて熱安定剤0.05~0.3重量部、光安定剤0.1~1.0重量部、滑剤0.1~2.0重量部、帯電防止剤0.1~2.0重量部、抗菌剤0.1~1.0重量部、顔料0.5~5.0重量部、難燃剤3~15重量部および無機充填剤0.5~5.0重量部とその分散剤等を添加し溶融混練してある。

【0012】本発明による人工芝生用の原糸たる一軸延伸糸は、以下の工程を経て製造される。第1の方法は、前記線状ポリエチレンと高密度ポリエチレンの混合樹脂組成物を摂氏200~250度の範囲で溶融押出し、冷却固化して肉厚が50~300マイクロメートルのフィルムと成し、該フィルムを所定幅(1~70ミリメートル)のテープ状に切断し、オープン、ロール、熱板等による公知の方法で摂氏90~150度で引取方向に3.0~9.0倍に延伸し、例えばオープンをを用い摂氏100~160度で3~15パーセントの弛緩熱処理を行うものである。これらの工程を経て、デニール:100~15000グラム/9000メートル、糸幅:0.3~4.0ミリメートル、糸厚:30~150マイクロメートルのフラットな人工芝生用原糸を得る。

【0013】又、第2の方法は、前記線状ポリエチレンと高密度ポリエチレンの混合樹脂組成物を溶融押出すると共に、冷却固化してデニールが100~15000グラム/9000メートルのモノフィラメントと成し、該モノフィラメントを摂氏90~150度で引取方向に3.0~10.0倍に延伸し、例えば熱水槽、オープン等を用い摂氏90~150度で3~15パーセントの弛緩熱処理を行う。これらの工程を経て、デニール:100~15000グラム/9000メートル、糸の直径:0.1~0.5ミリメートルの人工芝生用原糸を得る。該モノフィラメントの断面形状は、長径と短径の比が50:1~2:1である楕円形状のもの、中空断面のもの、連糸状のもの、その他異形状のものでも良い。

【0014】本発明の人工芝生に用いるパイル糸は、前記第1の方法で一軸延伸された細い幅のテープや、第2の方法で得られたモノフィラメントから成り、モノフィラメントを複数本撚り加工したもの、一軸延伸されたテープを割織し撚り加工したもの、或いはこれらをさらに嵩高加工したものなどを指す。

【0015】本発明による人工芝生は、一次基布と呼ば

れる織基布に前記人工芝生用パイル糸を5/16ゲージなどのタフティング機で4~8ステッチでタフトして成る。織基布は、縦糸に250~1500デニール、横糸に500~1500デニールの一軸延伸テープを用い、打込み本数が、縦13~24本/インチ幅、横10~20本/インチ幅になるように、例えばスルザー型織機を用いて製織する。織組織としては、平織、綾織等が採用される。

【0016】続いて、例えば炭酸カルシウム等の無機充填剤を含有するスチレン・ブタジエンゴムラテックスを基布の背面から塗布(塗布量:200~800グラム/平方メートル(固形分))し、熱風循環式のオープン等による摂氏100~140度の乾燥処理を経るとタフトしたパイル糸が基布に固着し製品となる。

【0017】

【実施例】以下、本発明による人工芝生の例を図面に基づき詳細に説明する。本実施例に用いる人工芝生用原糸の基材として、前記線状ポリエチレン(メルトフローレート:1.0グラム/10分間)と高密度ポリエチレン(メルトフローレート:0.6グラム/10分間)の混合樹脂組成物、線状ポリエチレン(メルトフローレート:1.0グラム/10分間)とポリプロピレン(メルトフローレート:2.3グラム/10分間)の混合樹脂組成物、高密度ポリエチレン(メルトフローレート:0.6グラム/10分間)を選択し、以下の工程を経て一軸延伸テープを形成した。

【0018】各基材をそれぞれ摂氏220度で溶融し、それを65ミリメートルφの押出機とインフレーションダイにてフィルム状に押出し、12メートル/分の速度で引取りながら冷却固化してフィルムとなす。続いて、該フィルムをテープ状に切断し、摂氏115度で引取方向へ6倍に延伸(熱板延伸法)し、熱風循環方式のオープンにより摂氏125度、弛緩率8パーセントで弛緩熱処理を施すことによって、幅12ミリメートル、厚さ80マイクロメートルの一軸延伸テープが得られる。

【0019】本実施例に用いるパイル糸1には、当該一軸延伸テープに、針刃ロールによる加工を施して連続網目構造をなす約8000デニールのスプリットヤーンを形成し、そのスプリットヤーンに50回/メートルの撚り加工を施したものを使用した。

【0020】このパイル糸1を、例えば、5/16ゲージのタフティング機を用いて、ポリプロピレン製一軸延伸テープを縦20本/インチ幅、横13本/インチ幅で打込んで成る平織の基布2に、4~8ステッチで20ミリメートルのパイル高となるようタフティングし、固型分としてバックング材4を700グラム/平方メートルとなるように塗布し、摂氏110度下の乾燥処理を経て複数の人工芝生を試作した。

【0021】前記の如く得られた人工芝生について、そのパイル糸となる一軸延伸テープのテーバー摩耗法によ

る摩耗質量、当社独自の耐摩耗性試験法（以下、砂入り摩耗法と記す。）によるパイル系の摩耗質量、各種一軸延伸テープの曲げ回復性の測定結果及び砂入れ性の目視評価結果を、前記一軸延伸条を構成する基材の組成をか

えて測定し、その測定結果表1乃至表4に示す。

【0022】

【表1】

線状ポリエチレン		配合割合		評価項目			
密度	3E7- C8	線状 ポリエチレン	高密度 ポリエチレン (MF0.6) (純0.925)	テーバー摩耗法 JIS-L-1023	砂入り摩耗法 (摩耗質量)	曲げ回復性 (回復角度)	砂入れ性 目視評価
g/cm <sup>3</sup>	(-)	重量%	重量%	(mg)	(mg)	(度)	
0.935	C8	100	0	(スプリットヤーン 加工安定性不良)			
"	"	97	3	72	781	120	○
"	"	95	5	46	610	100	○
"	"	90	10	44	635	100	○
"	"	80	20	41	540	100	○
"	"	60	40	33	591	90	○
"	"	40	60	30	612	90	○
"	"	20	80	38	695	80	○
"	"	10	90	37	815	60	△
"	"	5	95	42	810	35	△
"	"	0	100	58	785	30	x

【0023】

【表2】

線状ポリエチレン		配合割合		評価項目			
密度	3E7- C6	線状 ポリエチレン	高密度 ポリエチレン (MF0.6) (純0.925)	テーバー摩耗法 JIS-L-1023	砂入り摩耗法 (摩耗質量)	曲げ回復性 (回復角度)	砂入れ性 目視評価
g/cm <sup>3</sup>	(-)	重量%	重量%	(mg)	(mg)	(度)	
0.935	C6	97	3	78	763	110	○
"	"	95	5	48	709	100	○
"	"	80	20	43	615	100	○
"	"	20	80	40	671	60	○
"	"	10	90	40	805	60	△

【0024】

【表3】

線状ポリエチレン		配合割合		評価項目			
密度	3E7- C4	線状 ポリエチレン	高密度 ポリエチレン (MF0.6) (純0.925)	テーバー摩耗法 JIS-L-1023	砂入り摩耗法 (摩耗質量)	曲げ回復性 (回復角度)	砂入れ性 目視評価
g/cm <sup>3</sup>	(-)	重量%	重量%	(mg)	(mg)	(度)	
0.935	C4	97	3	80	1054	120	○
"	"	95	5	55	825	90	○
"	"	90	10	57	731	90	○
"	"	80	20	42	692	90	○
"	"	20	80	39	668	60	○
"	"	10	90	56	751	45	△

【0025】

【表4】

線状ポリエチレン		配合割合		評価項目			
密度	配合割合	線状 ポリエチレン	ポリ プロピレン (WFR0.6) (数0.925)	テーパー摩耗法 JIS-L-1023	砂入り摩耗法 (摩耗質量)	曲げ回復性 (回復角度)	砂入れ性 目視評価
g/cm <sup>3</sup>	(-)	重量%	重量%	(mg)	(mg)	(度)	
0.935	C4	95	5	98	919	80	○
"	"	90	10	139	847	80	○
"	"	5	95	163	967	60	○

【0026】ここで、テーパー摩耗法による耐摩耗性は、図3の如く、鉛直軸を以て70回/分で回転する円盤状の回転台4上面に直径130mmの人工芝生の試験片5を定着し、水平軸を以て自由に回転し前記試験片5を摩擦する為に設けられた二つの円盤状の摩耗輪6を、それらの周面が前記試験片5表面の同じ部分（以下、摩耗部分13と記す。）にそれぞれ1kgの荷重を以て当接し、且つ前記摩耗輪6周面の各々の移動方向と、各摩耗輪6の周面が当接する摩耗部分13の移動方向とが一致するように設定した試験装置を用いて行われる。試験前に、3枚以上の同種類の試験片5の質量を0.001g単位まで測定し、更に前記回転台4を10000回転させた後に試験片5から摩耗によって生じた繊維の微じん等をブラッシング又は吸引によつて除去し、微じんを取り終えた試験片5の質量を0.001g単位まで測定する。そして、各試験片5の試験前後の格差を求めその平均値を測定結果とするものである。尚、前記摩耗輪6としては、直径70±1mm、幅13±1mm、のものを使用する。

【0027】又、前記砂入り摩耗法は、砂入り人工芝生の実働状態に類似した状況下における耐摩耗性を評価する為に案出されたものであって、図4の如く、人工芝生原反から採取した直径40センチメートルの円形試験片8を、36回/分で定速回転する回転試験台9上に固定し、予めパイル間に砂10を充填した上で、当該試験片8上に、テニスシューズの底素材から成る50平方センチメートル摩擦材11を5キログラムの定荷重で押し付けて3時間放置し、当該試験前後の試験片8の質量差を摩擦により消失した質量としてもとめるものである。尚、試験片8は、試験前後の質量測定前に、摂氏60度の恒温槽において24時間の乾燥処理が施され、特に、試験後の試験片8にあっては、乾燥処理前に水洗いが施される。

【0028】曲げ回復性の試験法は、図5の如く、80mmの一軸延伸テープの試験片12を取り、長手方向の中心から二重に折り曲げた状態で、その全面に2kgの荷重を10分間加え、その荷重を取り除いて2分後における試験片12の屈曲角度θを5度単位で読み取るものである。

【0029】砂入れ性にあっては、試作した人工芝生を、それぞれアスファルト舗装の路面に幅4メートル、長さ20メートルに亘って敷設し、その人工芝生のパイ

ルの表面にシリカを主成分とする平均粒径0.53ミリのメートルの砂を、サンドスプレッダーを用いて25キログラム/平方メートルで均一に撒布し、砂入れの際の作業性について目視評価した。

【0030】人工芝生については、本発明による人工芝生と同じ目的で成されたものが特開平8-333709号公報に開示されている。当該文献に開示された人工芝生のパイル糸は、線状ポリエチレンとポリプロピレンを基材とする原糸から構成されている。表4と表1乃至表3とを比較して最も顕著な差を示しているのが、テーパー摩耗法及び砂入り摩耗法による耐摩耗性であるが、これは、高密度ポリエチレンの添加による差であろうと考えられる。高密度ポリエチレンから成るパイル糸は従来から倒伏後の復元性が極めて悪いとの定評がある。しかしながら、今回測定した本発明による人工芝生の曲げ回復性のデータからは、その様な傾向は見られない。

【0031】又、これらのデータより、線状ポリエチレンと高密度ポリエチレンの配合割合の中に、摩耗質量が落ち込む帯域が存在することを認識することができ、その配合割合は、いずれのサンプルも線状ポリエチレン95～20重量%に対して高密度ポリエチレン5～80重量%となっている。しかも、その帯域では、曲げ回復性や砂入れ性についても十分実用性のある評価結果が得られている。

#### 【0032】

【発明の効果】以上の如く、本発明による人工芝生を使用すれば、人工芝生におけるパイル糸の起立性（形状復元性）と耐摩耗性が高くなるので、砂入れの作業を効率良く行えるのみならず、たとえ、砂入れ充填しない場合であっても長期間に亘り良好な状態で使用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による人工芝生の一例を示す断面図である。

【図2】（イ）（ロ）人工芝生の態様を示す断面図である。

【図3】テーパー摩耗法による試験装置の概略図である。

【図4】砂入り摩耗法による試験装置の概略図である。

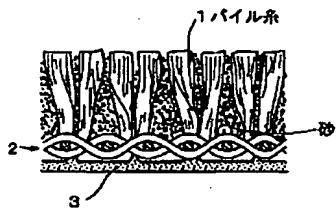
【図5】曲げ回復性の測定に用いた試験装置の概略図である。

#### 【符号の説明】

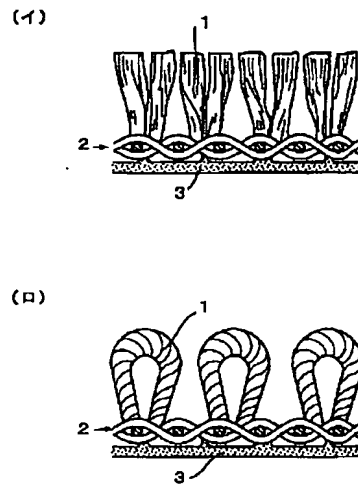
## 1 パイル糸

## 2 基布

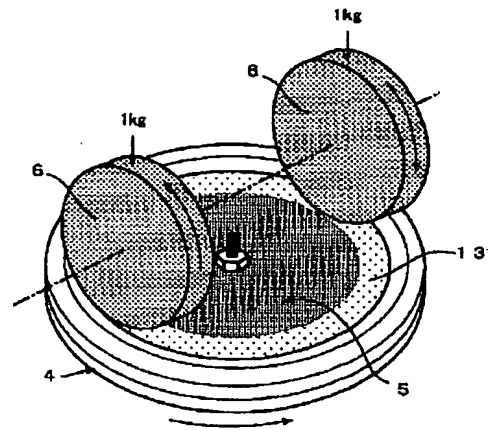
【図1】



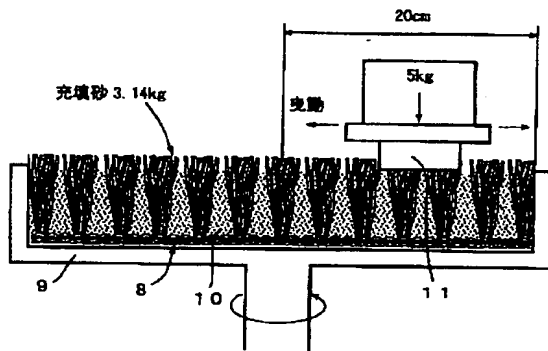
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

